Wasserkraftwerk

Aufgaben

1 Die Kraft des Wassers zu nutzen, hat eine lange Tradition. Wasserkraft ist bis heute bedeutend, auch als erneuerbare Energiequelle. Gleichzeitig zieht die Nutzung der Flüsse für die Energiegewinnung vielfältige sozioökonomische und ökologische Auswirkungen nach sich, die es zu beachten gilt.

1.1 Skizzieren und beschriften Sie den Aufbau eines Flusskraftwerks (Laufwasserkraftwerks).

(8 BE)

1.2 Nennen Sie drei Turbinenarten und deren Eigenschaften und ordnen Sie deren Einsatz den verschiedenen Wasserkraftwerken in Form einer Tabelle zu.

(15 BE)

1.3 Erläutern Sie tabellarisch Vor- und Nachteile von Wasserkraftwerken.

(10 BE)

1.4 Ein Laufwasserkraftwerk soll möglichst viele Haushalte mit je 0,15 kW Grundlast versorgen. Die Turbine hat einen Wirkungsgrad von 0,94 und treibt einen Generator (η_G = 90 %) an. Durch die Turbine fließen aus einer Fallhöhe von 25 m pro Sekunde 10 m^3 Wasser.
Berechnen Sie die hydraulische Leistung des Wassers und die Nutzleistung, die das Kraftwerk bereitstellen kann.
Berechnen Sie die Anzahl der Haushalte, deren Grundlast mit diesem Wasserkraftwerk gedeckt werden kann.

(6 BE)

1.5 Berechnen Sie die jährliche CO_2-Einsparung dieses Wasserkraftwerks gegenüber einem Steinkohlekraftwerk (Material 1).

(4 BE)

1.6 Diskutieren Sie die Sinnhaftigkeit von Wasserkraftwerken in der Energieerzeugung im Vergleich zu Photovoltaikanlagen.

(9 BE)

Kläranlage

Aufgaben

2.1 Skizzieren und beschriften Sie das Blockschaltbild einer Kläranlage mit den dazugehörigen Prozessstufen.

(5 BE)

2.2 Vergleichen Sie das Mischsystem mit einem Trennsystem anhand von drei Aspekten. Untersuchen Sie den Einfluss, den das Kanalnetzsystem für Auslastung und Betrieb einer Kläranlage hat.

(9 BE)

2.3 Nennen und beschreiben Sie drei Gründe dafür, dass im Boden verlegte Abwasserleitungen dicht sein müssen.

(6 BE)

2.4 Ein Wohnhochhaus in Bensheim soll durch eine Wärmepumpe mit Wärme versorgt werden. Als Wärmequelle für die Wärmepumpe dient die Abwärme eines Abwasserkanals in unmittelbarer Umgebung. Berechnen Sie die Wärmemenge pro Tag, die dem Abwasser durch Wärmetauscherbleche entzogen wurde, wenn bei einem durchschnittlichen Volumenstrom von 18 L/s die Abwassertemperatur um 6°C sinkt.

(4 BE)

2.5 Stellen Sie tabellarisch die Vor- und Nachteile der Abwassernutzung als „Energielieferant“ gegenüber.

(8 BE)

2.6 Nennen und beschreiben Sie vier Klärschlammarten aus den verschiedenen Stufen der Abwasserbehandlung.

(4 BE)

2.7 Stellen Sie tabellarisch das Belebtschlammverfahren dem Tropfkörperverfahren gegenüber.

(9 BE)

2.8 In einem Faulturm befinden sich $510\,m^3$ Schlamm. Innerhalb einer Stunde werden $15\,m^3$ durchgesetzt. Berechnen Sie die durchschnittliche Verweildauer des Schlamms im Reaktor.

(3 BE)

Material 1

CO_2-Vergleich bei der Stromerzeugung	CO_2-Emissionen (g/kWh)
Steinkohle	949
Erdgas	428
Braunkohle	1153
Wasserkraft	40
Atomkraft	32
Erdgas Gas- und Dampf-Kombi-Heizkraftwerk	148
Erdgas Gas- und Dampf-Kombi-Kraftwerk	428
Windkraft	24

http://www.co2-emissionen-vergleichen.de/Stromerzeugung/CO2-Vergleich-Stromerzeugung.html#CO2-Vergleich-Stromerzeugung (abgerufen am 09.04.2015).